THESIS

MUNICH

1968

Einfluß wiederholter Tonographien auf Augenbinnendruck, Abflußleichtigkeit und Kammerwasserproduktion

HELGA MARQUARDT-ZETTL

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

Aus der Augenklinik der Universität München
Kommiss. Dir. Prof.Dr.med. Hans Remky

Einfluß wiederholter Tonographien auf Augenbinnendruck, Abflußleichtigkeit und Kammerwasserproduktion.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians- Universität zu München

vorgelegt von

Helga Marquardt-Zettl

aus

München

1968

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153723_0224

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof.Dr.med.Hans Remky
Dekan: Prof.Dr.med.Fritz Holle
Tag der mündlichen Prüfung: 7.5.1968

Durch Tonographie oder analoge Bulbuskompression (16,5g) scheint die Kammerwasserbildung beeinflußt zu werden:

intravenös injiziertes Fluorescein tritt verspätet in die Vorderkammer über, seine Konzentrationskurve verläuft flacher. Als Ursache einer derartigen Erscheinung des Fluoresceinübertrittes in die Vorderkammer kamen theoretisch in Betracht:

1. Minderung der Permeabilität
2. Vergrößerung des Minutenvolumens:
   verstärkte Ausspülung der Vorderkammer
3. Verringerung des Minutenvolumens:
   verlangsamter Fluoresceintransport in die Vorderkammer

Zur Klärung dieser von Remky 1965 aufgeworfenen Fragen müßte man ein bereits tonographiertes Auge (im Zustand nach 5 min durch 16,5g Belastung) erneut tonographisch untersuchen, um evtl. Änderungen des Kammerwasserminutenvolumens, des Augenbinnendruckes und der Abflußleichtigkeit aufzudecken.

Aus diesem Grunde wurden zwei Tonographien im Intervall von 5 Minuten ausgeführt.

Methoden :

1. Tonometrie

a. Applanationstonometer nach Goldmann
b. Impressionstonometer nach Schiötz

2. Tonographie

Elektronisches Tonometer (Schwarzer), Vorgehen nach Grant (5 Minuten lange Belastung durch 16,5g)
Auswertung der Tonogramme unter Verwendung folgender Formeln :

a. $$C = \frac{V}{(P_{tMittelwert} - P_o)\ t}$$ (nach Grant)

C = Abflußleichtigkeit in cmm/min/mm Hg
Die Werte für C wurden den Tabellen von Merté entnommen.

b. $$C_{Corr} = C \frac{P_n}{P_I}$$ (nach Merté)

Der tonographisch gewonnene C-Wert wird entsprechend dem Verhältnis der Höhe des jeweiligen Ausgangsdruckes (P_I) zur Höhe des normalen Augendruckes (P_n) korrigiert. Als Normalhöhe von P werden 18 mm Hg bewertet.
Die Werte für C_{Corr} wurden den Tabellen von Merté entnommen.

c. $$F = C\ (P_I - P_v)$$ (nach Grant)

Für den episkleralen Venendruck (P_v) wird ein Mittelwert von 8 mm Hg eingesetzt.
F = Kammerwasserminutenvolumen in cmm/min

Bei den eigenen Untersuchungen wurde C durch C_{Corr} ersetzt.

Tabelle für C =Abflußleichtigkeit (nach Merté)

7,5 g

C

	14,5	14,0	13,5	13,0	12,5	12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0	
0,5																														0,051	0,5
1,0																													0,045	0,15	1,0
1,5																												0,039	0,10		1,5
2,0																											0,034	0,088			2,0
2,5																										0,030	0,077				2,5
3,0																									0,027	0,068	0,16				3,0
3,5																								0,025	0,062	0,12	0,28				3,5
4,0																							0,023	0,058	0,11	0,21					4,0
4,5																						0,023	0,054	0,10	0,17	0,36					4,5
5,0																					0,023	0,051	0,090	0,15	0,26						5,0
5,5																				0,022	0,049	0,084	0,13	0,20	0,42						5,5
6,0																			0,022	0,047	0,079	0,12	0,18	0,27							6,0
6,5																		0,022	0,046	0,075	0,12	0,17	0,24								6,5
7,0																	0,021	0,045	0,072	0,11	0,16	0,22									7,0
7,5																0,021	0,044	0,070	0,105	0,14	0,20	0,28									7,5
8,0															0,021	0,044	0,069	0,10	0,14	0,18	0,26	0,37									8,0
8,5														0,021	0,044	0,068	0,097	0,13	0,17	0,23	0,33	0,49									8,5
9,0													0,020	0,043	0,067	0,094	0,13	0,16	0,21	0,29	0,41										9,0
9,5												0,020	0,042	0,066	0,092	0,125	0,16	0,20	0,26	0,36											9,5
10,0											0,020	0,042	0,065	0,090	0,12	0,155	0,19	0,24	0,32												10,0
10,5										0,020	0,042	0,065	0,090	0,12	0,15	0,19	0,23	0,29	0,38												10,5
11,0									0,020	0,042	0,065	0,090	0,12	0,15	0,18	0,22	0,27	0,34	0,45												11,0
11,5								0,021	0,043	0,065	0,090	0,12	0,15	0,18	0,22	0,26	0,32	0,40	0,53												11,5
12,0							0,021	0,043	0,066	0,090	0,12	0,15	0,18	0,21	0,25	0,30	0,37	0,47	0,62												12,0
12,5						0,021	0,043	0,066	0,090	0,115	0,14	0,17	0,21	0,25	0,30	0,35	0,43	0,55	0,73												12,5
13,0					0,021	0,044	0,067	0,091	0,115	0,14	0,17	0,20	0,24	0,29	0,34	0,40	0,50	0,64	0,95												13,0
13,5				0,022	0,044	0,068	0,091	0,12	0,14	0,17	0,20	0,23	0,28	0,33	0,39	0,46	0,58	0,79													13,5
14,0			0,022	0,045	0,068	0,092	0,12	0,14	0,17	0,20	0,23	0,27	0,32	0,37	0,44	0,52	0,68														14,0
14,5		0,022	0,045	0,069	0,093	0,12	0,16	0,17	0,20	0,23	0,27	0,31	0,36	0,42	0,50	0,59															14,5
15,0	0,022	0,045	0,069	0,094	0,12	0,145	0,17	0,20	0,23	0,27	0,31	0,35	0,40	0,48	0,57	0,67															15,0

Tabelle für C_{Corr} : (nach Merté)

C_{corr} 7,5 g

	14,5	14,0	13,5	13,0	12,5	12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5
0,5																													0,016
1,0																												0,015	0,046
1,5																											0,014	0,033	
2,0																										0,013	0,032		
2,5																									0,013	0,028			
3,0																								0,013	0,029	0,061			
3,5																							0,013	0,029	0,051	0,11			
4,0																						0,013	0,029	0,051	0,090				
4,5																					0,014	0,029	0,050	0,079	0,15				
5,0																				0,015	0,030	0,049	0,077	0,12					
5,5																			0,015	0,032	0,050	0,071	0,10	0,20					
6,0																		0,017	0,033	0,051	0,071	0,098	0,14						
6,5																	0,018	0,035	0,052	0,077	0,10	0,13							
7,0																0,019	0,040	0,054	0,077	0,10	0,13								
7,5															0,020	0,039	0,060	0,079	0,098	0,13	0,17								
8,0														0,022	0,043	0,062	0,082	0,11	0,13	0,17	0,22								
8,5													0,024	0,047	0,066	0,090	0,11	0,13	0,16	0,21	0,29								
9,0												0,025	0,049	0,071	0,091	0,12	0,13	0,16	0,20	0,26									
9,5											0,028	0,053	0,076	0,097	0,13	0,14	0,16	0,20	0,25										
10,0										0,030	0,058	0,082	0,10	0,13	0,15	0,17	0,20	0,24											
10,5									0,031	0,063	0,089	0,11	0,14	0,16	0,18	0,21	0,24	0,29											
11,0								0,036	0,069	0,096	0,12	0,15	0,17	0,19	0,21	0,24	0,28	0,34											
11,5							0,041	0,078	0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	0,29	0,33	0,40											
12,0						0,046	0,084	0,12	0,15	0,17	0,21	0,23	0,24	0,27	0,29	0,33	0,39	0,47											
12,5					0,050	0,094	0,13	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,29	0,32	0,34	0,39	0,45	0,55											
13,0				0,060	0,11	0,15	0,18	0,21	0,23	0,26	0,28	0,30	0,33	0,36	0,39	0,45	0,53	0,73											
13,5			0,064	0,12	0,16	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35	0,38	0,41	0,45	0,52	0,65												
14,0		0,077	0,13	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,61													
14,5	0,079	0,15	0,20	0,25	0,28	0,31	0,33	0,36	0,38	0,41	0,43	0,45	0,48	0,53	0,57														
15,0	0,082	0,16	0,22	0,27	0,31	0,35	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47	0,48	0,50	0,55	0,61	0,65													

Verwendungsmöglichkeit der Tabellen C und C_{Corr}

Beispiel:-für C

Man liest nach Aufsetzen des Tonometers auf das zu untersuchende Auge den Wert 6,5 von der Tonometerskala ab und verfolgt den Druckabfall während der 5 Minuten. Dann wird der letzte Wert abgelesen z.B. 1o,5.Nun sucht man sich in der Tabelle, die für das Tonometergewicht von 7,5g aufgestellt wurde, den Wert 6,5 auf der Abszisse und geht dann entlang der Ordinate bis zum Wert 1o,5 . An der Kreuzungsstelle findet man den Wert o,18. Somit hat man nun das Abflußvermögen C = o,18 gefunden.

Nach dem gleichen Vorgehen findet man die Werte für C_{Corr}.

Versuchspersonen:

A. Augengesunde verschiedener Altersklassen mit normalem Augenbinnendruck (37 Augen)

B. Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom oder Glaukomverdacht (31 Augen)

Ergebnisse:

1. Vergleich der Augendrucke (P) in % bei der I. und II. Tonographie: (s. Abb. 1)

Anfangsdruck P_I Augengesunder (37)

P_I >	2o mm Hg	=	3 Augen	=	8 %
P_I <	2o mm Hg	=	34 Augen	=	92 %

Anfangsdruck P_I von Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom oder Glaukomverdacht (31)

P_I >	2o mm Hg	=	26 Augen	=	84 %
P_I <	2o mm Hg	=	5 Augen	=	16 %

2. Vergleich der C-Werte in % bei der I. und II. Tonographie: (s. Abb. 2)

C_I- Werte Augengesunder (37)

$C_I > C_{II}$	=	26 Augen	=	7o %
$C_I = C_{II}$	≙	1 Auge	=	2,7 %
$C_I < C_{II}$	=	1o Augen	=	27 %

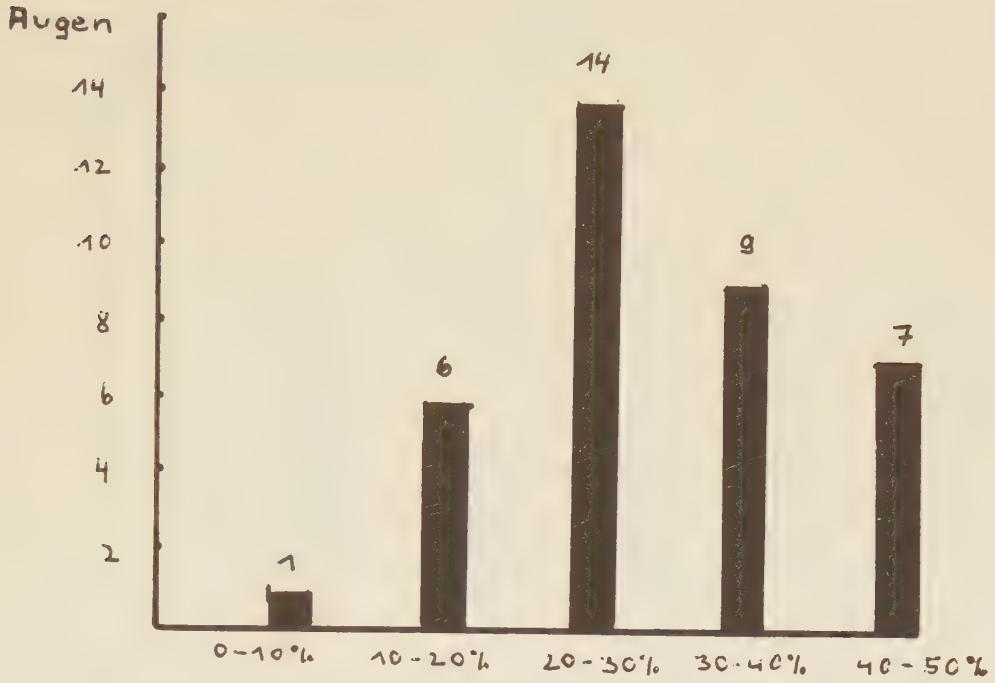
C-Werte von Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom oder Glaukomverdacht (31)

$C_I > C_{II}$	=	26 Augen	=	84 %
$C_I = C_{II}$	=	1 Auge	=	3 %
$C_I < C_{II}$	=	4 Augen	=	13 %

Abb. 1

Druckdifferenz P_I und P_{II} (P_{II} = % P_I)

a. gesunde Augen (37)



b. Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom oder Glaukomverdacht (31)

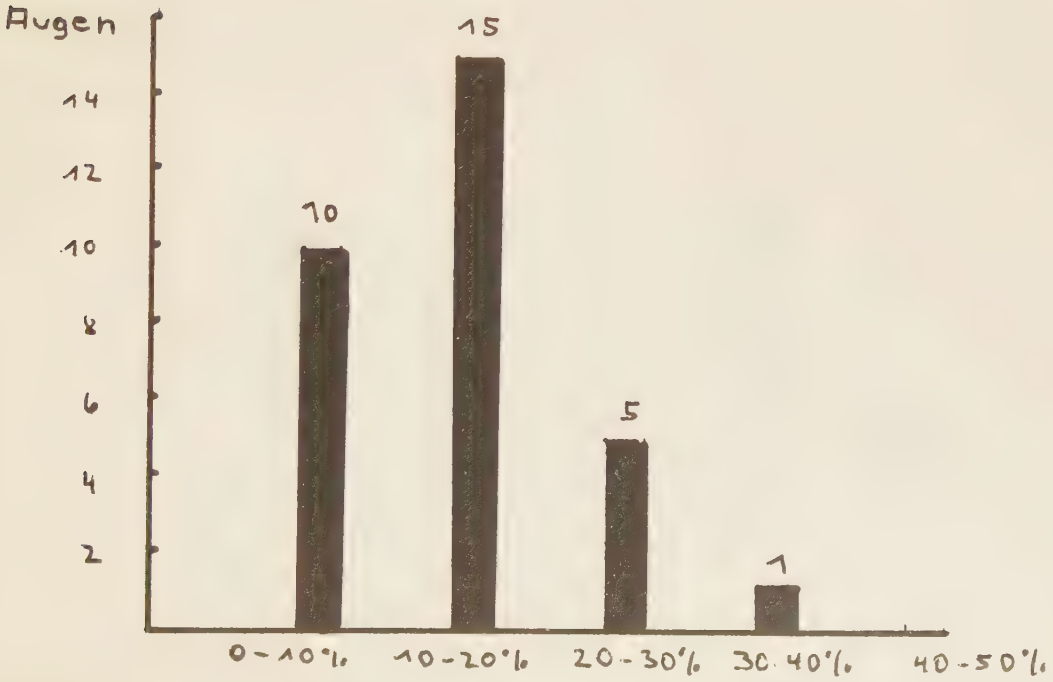
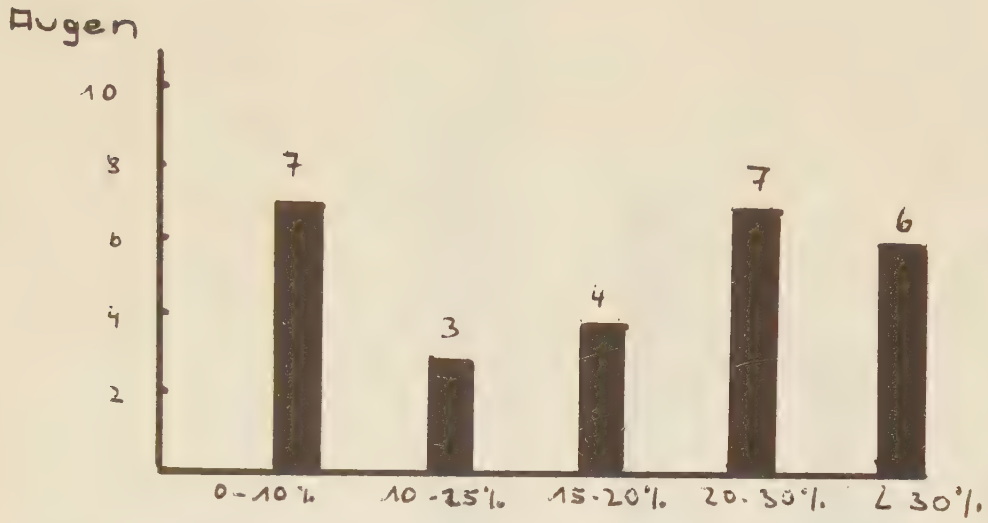


Abb. 2

Differenz der Abflußleichtigkeit C_I und C_{II} (C_{II}=% C_I)

C_I) C_{II}

a. gesunde Augen (27)



b. Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom oder Glaukomverdacht (27)

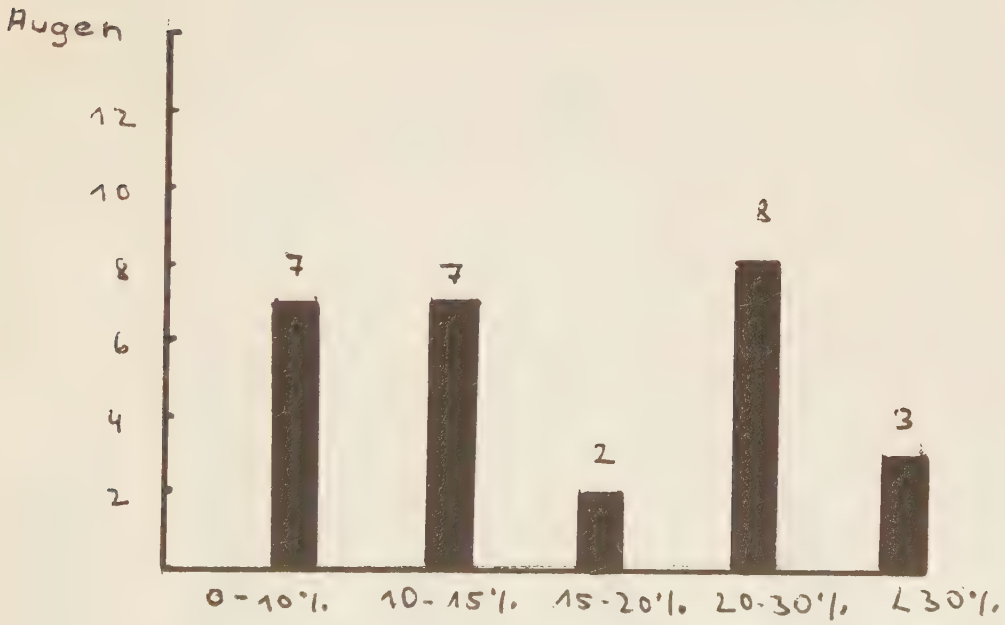
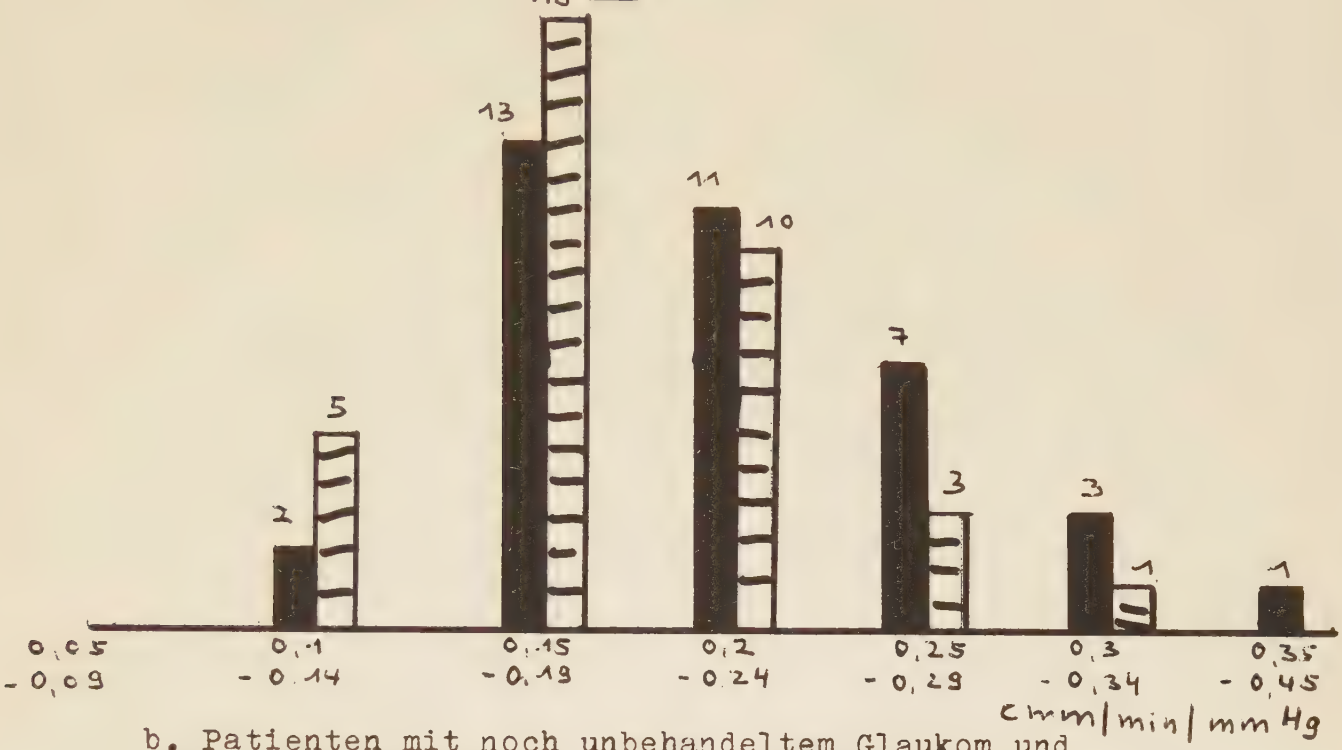


Abb. 3

Vergleich der absoluten Werte von C_I und C_{II}

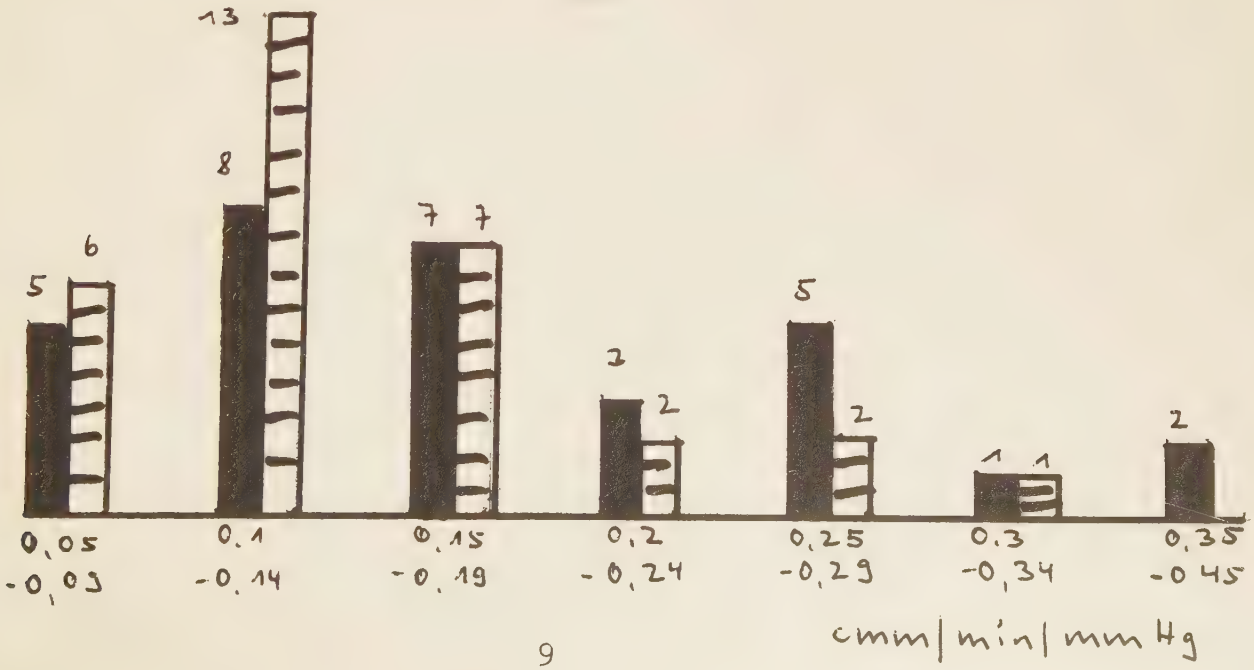
a. gesunde Augen (37)

1. Messung (C_I)
2. Messung (C_{II})



b. Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom und Glaukomverdacht (31)

1. Messung (C_I)
2. Messung (C_{II})



3. Vergleich der C_{Corr} - Werte in % bei der I. und II. Tonographie: (s. Abb.4)

C_{Corr} -Werte Augengesunder (37)

C_{Corr} I	>	C_{Corr} II	=	3 Augen	=	8 %
C_{Corr} I	=	C_{Corr} II	=	3 Augen	=	8 %
C_{Corr} I	<	C_{Corr} II	=	31 Augen	=	84 %

C_{Corr} - Werte von Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom und Glaukomverdacht (31)

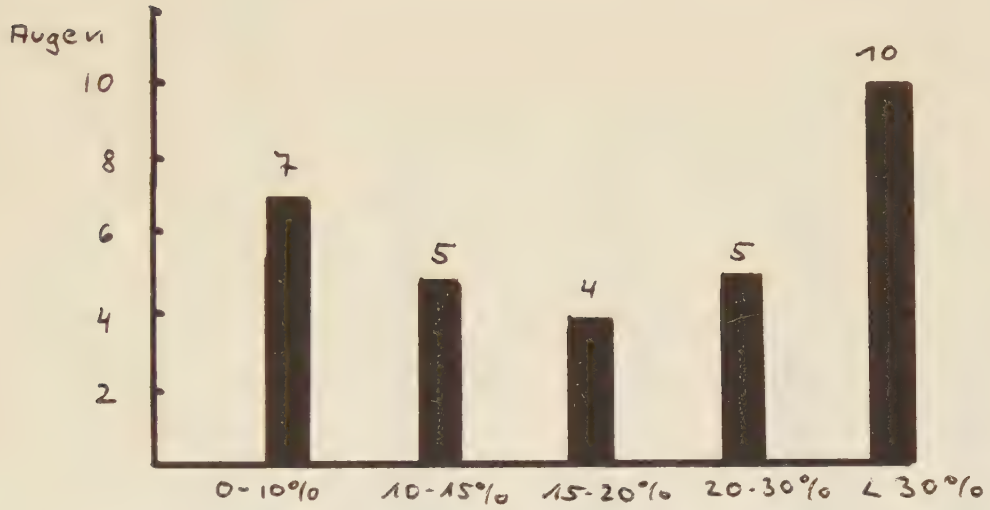
C_{Corr} I	>	C_{Corr} II	=	14 Augen	=	45 %
C_{Corr} I	=	C_{Corr} II	=	1 Auge	=	3,2 %
C_{Corr} I	<	C_{Corr} II	=	16 Augen	=	51,8 %

Abb.4

Differenz $C_{Corr\ I}$ und $C_{Corr\ II}$

$C_{Corr\ II} > C_{Corr\ I}$ (31)

a. gesunde Augen (31)



b. Augen von Glaukomverdächtigen und Patienten mit unbehandelten Glaukom (16)

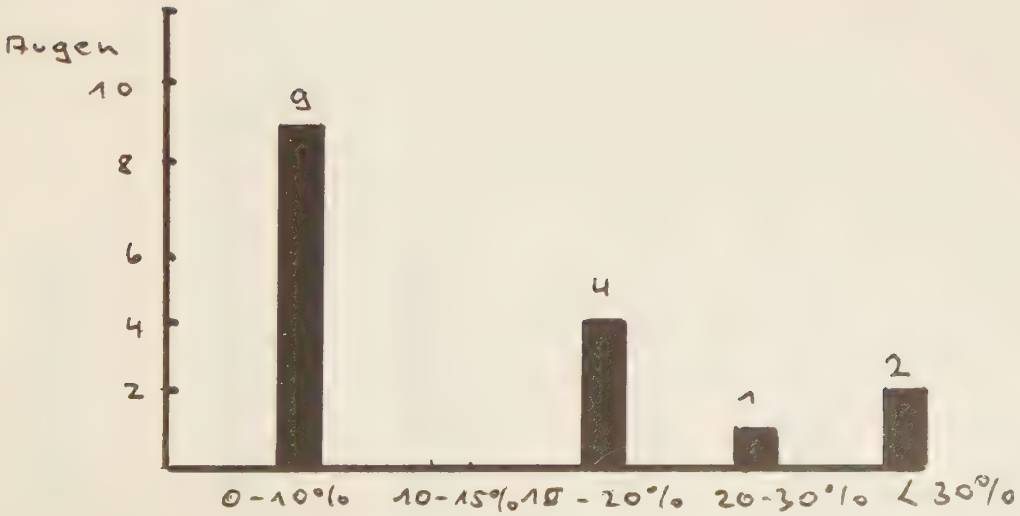
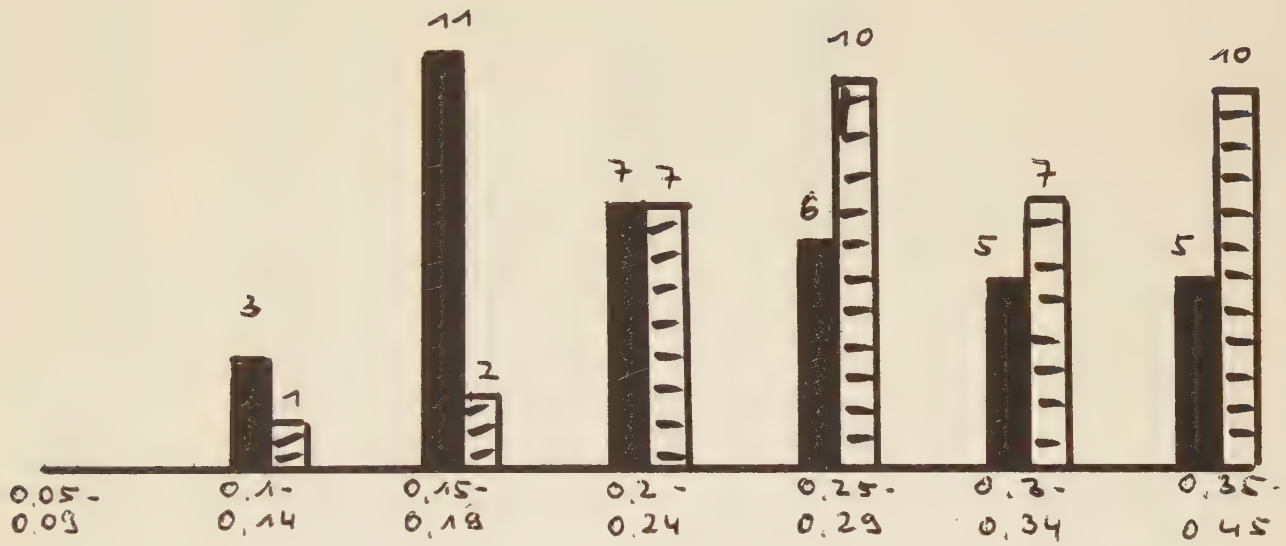


Abb. 5

Vergleich der absoluten Werte von $C_{Corr\ I}$ und $C_{Corr\ II}$:

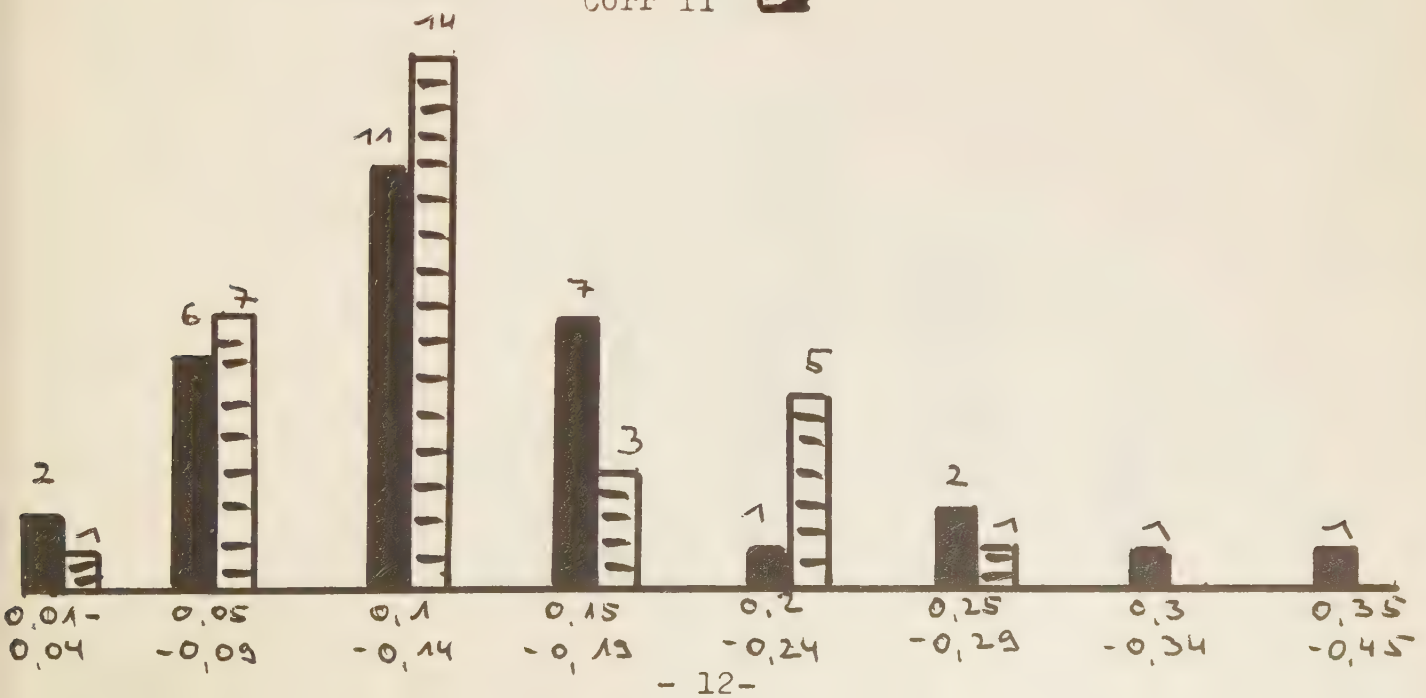
a. gesunde Augen (37)

1. Messung ($C_{Corr\ I}$)
2. Messung ($C_{Corr\ II}$)



b. Augen von Glaukomverdächtigen und Patienten mit unbehandelten Glaukom (31)

1. Messung ($C_{Corr\ I}$)
2. Messung ($C_{Corr\ II}$)

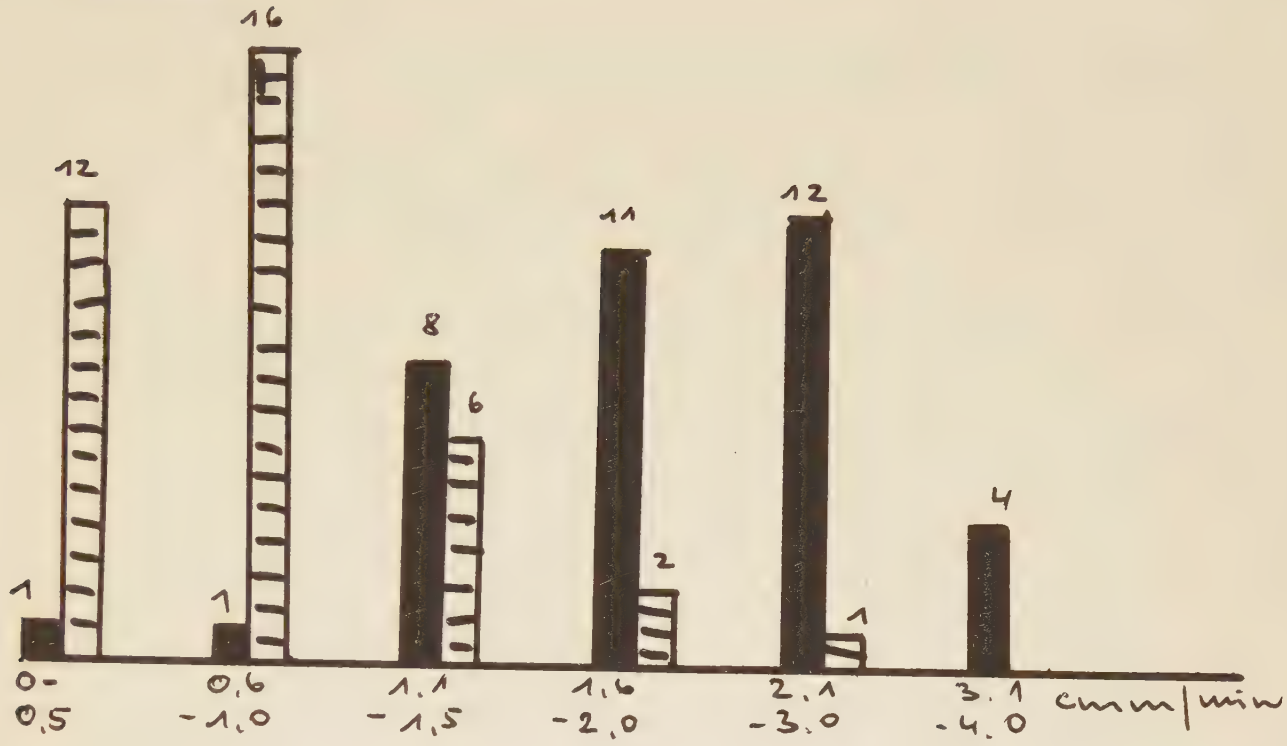


4. Vergleich der absoluten F - Werte :

a. gesunde Augen (37)

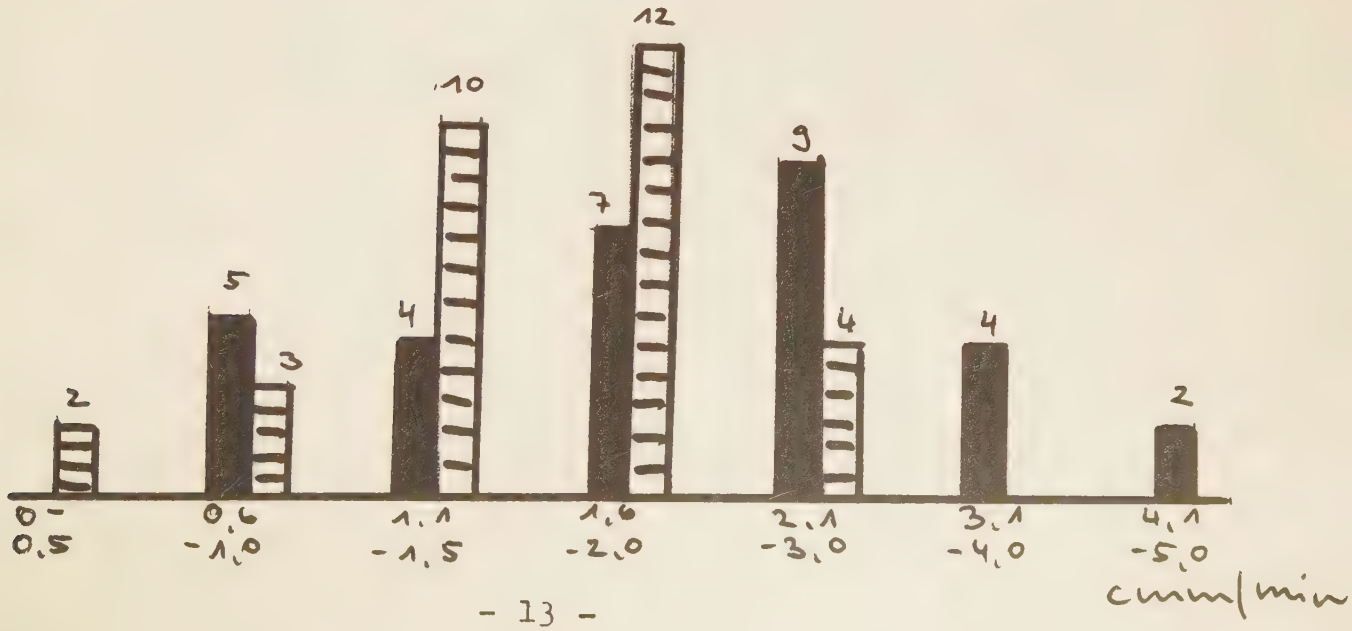
1. Messung (F_I)
2. Messung (F_I)

Abb. 6



b. Augen von Glaukomverdächtigen und Patienten mit unbehandeltem Glaukom (31)

1. Messung (F_I)
2. Messung (F_{II})



Auswertung:

Alle durch Tonometrie und Tonographie erfaßbaren Größen P, C, C_{Corr} und F- werden durch die Tonographie beeinflußt:

1a . P_{II} ist in gesunden Augen im Durchschnitt um 3o % kleiner als P_I

b. bei Patienten mit noch unbehandeltem Glaukom oder Glaukomverdacht im Durchschnitt um 18 %.

2 a. C_{II} ist in 27 gesunden Augen im Durchschnitt um 2o % kleiner als C_I
in 1o gesunden Augen im Durchschnitt um 13 % größer.

b. C_{II} ist in 27 glaukomkranken Augen im Durchschnitt um 16 % kleiner als C_I

in 4 glaukomkranken Augen im Durchschnitt um 13 % größer.

3 a. C_{CorrII} ist in 6 gesunden Augen um 5 % kleiner, in 31 gesunden Augen um 25 % größer als C_{CorrI} .

b. $C_{Corr\ II}$ ist in 15 glaukomkranken Augen um 16 %, in 16 Augen um 13 % grösser als $C_{Corr\ I}$.

4 a. F_{II} ist in 36 gesunden Augen um 42 % kleiner, in einem Auge um 2 % größer als F_I.

b. F_{II} ist in 29 glaukomkranken Augen um 25 % kleiner, in 2 glaukomkranken Augen um 2o % größer als F_I.

Diskusion :

Die Frage der Beeinflußung der Kammerwasserproduktion durch Kompressionsdruck kann auf der Basis eines einzelnen Kriteriums nicht beantwortet werden, denn einer Augenbinnendrucksenkung liegt wahrscheinlich sowohl eine Verdrängung des Kammerwassers in das Abflußsystem (C ↗) als auch eine Einschränkung der Kammerwasserproduktion (F ↘) zugrunde.

Die bei der zweiten Tonographie gefundene Verkleinerung der F- Werte kann nicht als Beweis einer Produktionshemmung angesehen werden, da die Errechnung von F mit Hilfe einer Formel erfölgt, deren Hauptbestandteile P und C sind.

Es wurde daher versucht, aus dem Vergleich des Verhaltens zweier oder dreier verschiedener Meßgrößen Schlüsse auf die tatsächliche Änderung von F zu ziehen.

Bei dieser Arbeit wurden anstelle der C-Werte die C_{Corr} - Werte verwendet, da bei Benützung der C- Werte keine brauchbaren Ergebnisse erzielt wurden.

1. Beziehung zwischen den Änderungen von P und F (s.Abb.7)

Die Bewertung P / F wird in glaukomerkrankten und glaukomverdächtigen Augen durch Tonographie weniger beeinflußt als in gesunden Augen.

2. Beziehung zwischen den Änderungen von P und C_{Corr} (s,Abb.8)

Für die Bewertung P / C_{Corr} ergibt sich keine Gesetzmäßigkeit. Eine Trennung der beiden Kollektive ist nicht möglich.

3. Beziehung zwischen den Änderungen von C_{Corr} und F (s,Abb.9)

Die Bewertung C_{Corr}/ F unterliegt einer erheblichen Streuung. Die beiden Kollektive unterscheiden sich jedoch deutlich, wenn man als Normgrenze einen F-Abfall bewertet, der 4o % von C_{Corr} beträgt.

4. Beziehung zwischen den drei Größen P, C_{Corr} und F
(s. Abb. 1o-13)

Die Beziehung zwischen allen drei Größen - F, P und C_{Corr} - kann aufgezeigt werden, wenn in ein Koordinatensystem zunächst die Beziehung zwischen F-Abfall (Ordinate durch den 1oo % -Punkt der P-Skala) und P-Abfall (Abszisse) eingetragen und der so festgelegte Punkt mit dem auf einer zweiten Ordinate durch den o-Punkt der P-Skala aufgetragene Änderungswert von C_{Corr} verbunden wird. Diese Punkte bestimmen eine Gerade, deren Steilheit in gesunden und glaukomerkrankten Augen signifikante Unterschiede aufweist:

a. bei normalen Augen beträgt der Winkel 45° $+22^{o}$, $-2o^{o}$

b. bei glaukomkranken Augen beträgt der Winkel
78° $+17^{o}$,-14°

Die P- Änderung stellt eine Größe dar, die in der Formel zur Berechnung des Minutenvolumens nicht enthalten ist.

Aus der Steilheit der Geraden kann geschlossen werden, daß die P- Änderung in den gesunden Augen in erster Linie durch eine echte F- Verminderung bedingt ist.

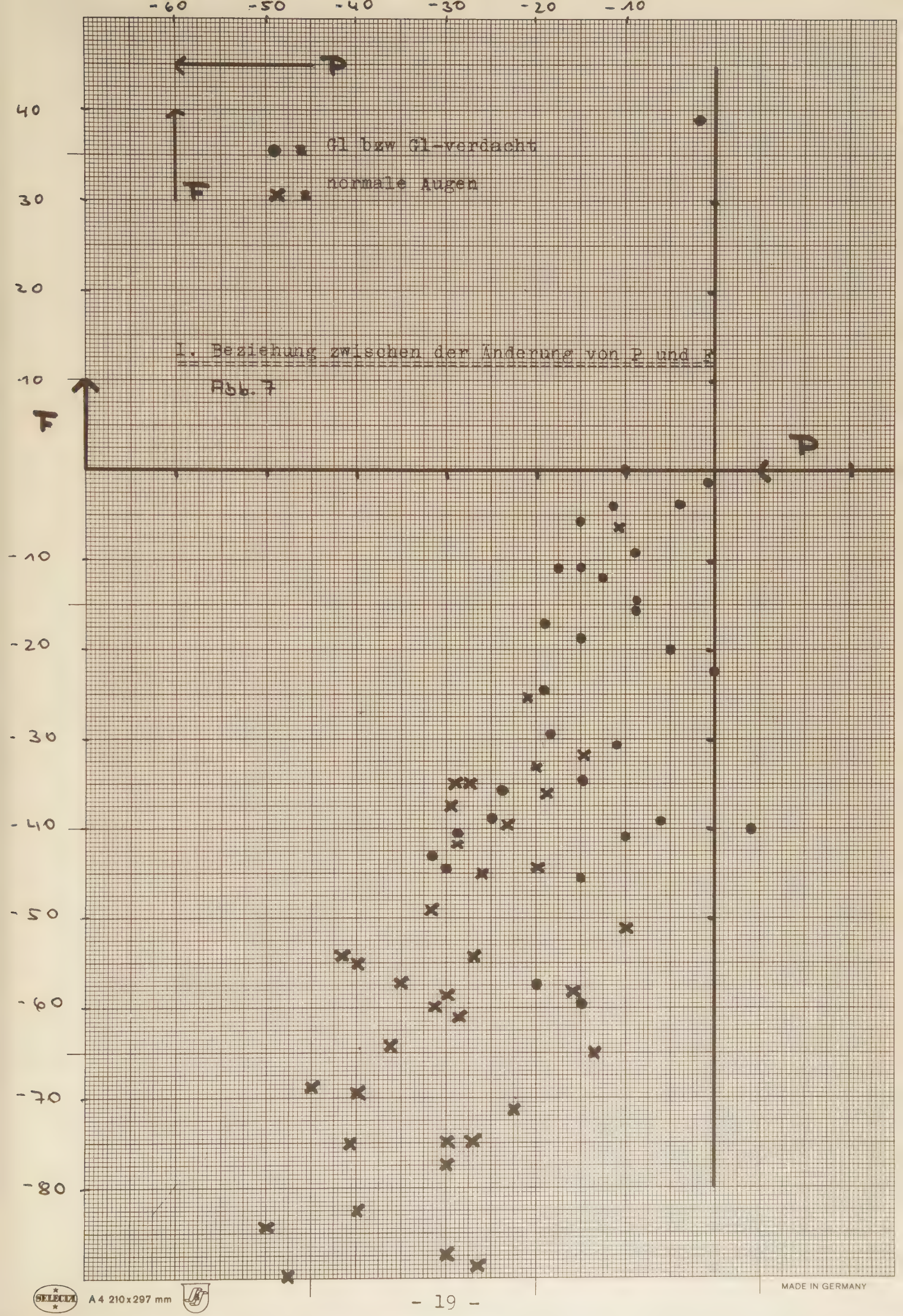
Im glaukomkranken Auge ist der Druckabfall nach der ersten Tonographie nur gering. Dieser P- Änderung liegt in erster Linie eine nur geringe F- Verminderung zugrunde.

Die aufgezeigten Befunde führen zu einer weiteren Hypothese: im gesunden Auge paßt sich die Kammerwasserproduktion der experimentell herbeigeführten Änderung von P an, so daß keine pathologischen Anstiege eintreten. Im glaukomkranken Auge versagt diese Regulation:
trotz verminderter Abflußleichtigkeit wird die Produktion von Kammerwasser in nahezu unverändertem Ausmaß fortgesetzt, so daß es zu einem patholoischen P- Anstieg kommt.

Zusammenfassung:

Durch die tonographischen Untersuchung bereits tonographierter Augen kann der aus fluoremetrischen Untersuchungen gewonnene Schluß einer Verminderung der Kammerwasserproduktion durch Bulbuskompression voll bestätigt werden.

Bei der Untersuchung der Kammerwasserkinetik sind in den letzten Jahren ausschließlich physikalisch Momente berücksichtigt worden, wie es eingangs dargestellte Formeln deutlich zeigen. Es scheint, als habe man physiologische Faktoren - bzw die Regulation durch Anpassung des Minutenvolumens an die Augenbinnendruckverhältnisse vernachlässigt.



1. Beziehung zwischen der Änderung von P und F

Abb. 7

SELECTA A 4 210x297 mm
MADE IN GERMANY

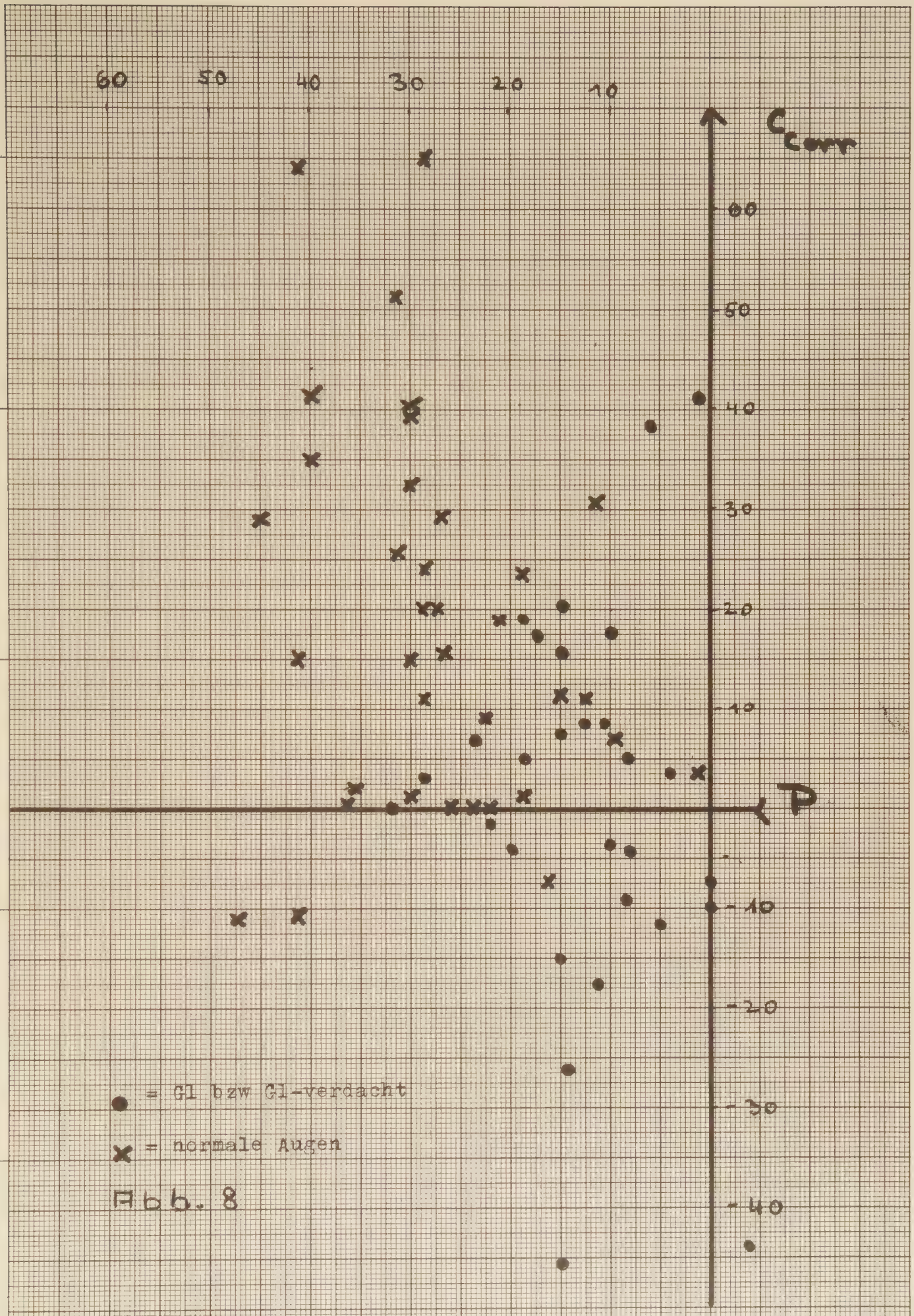
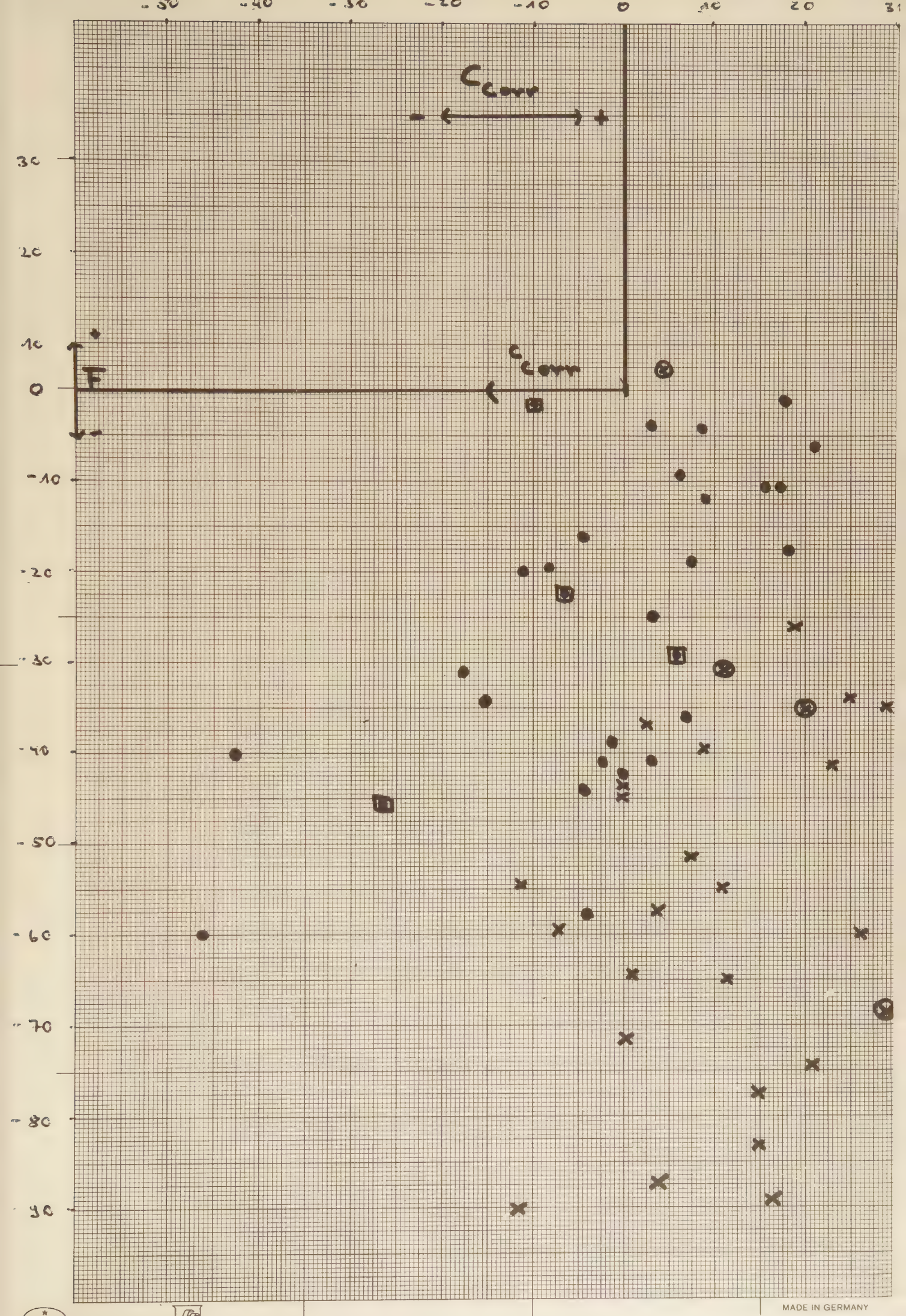
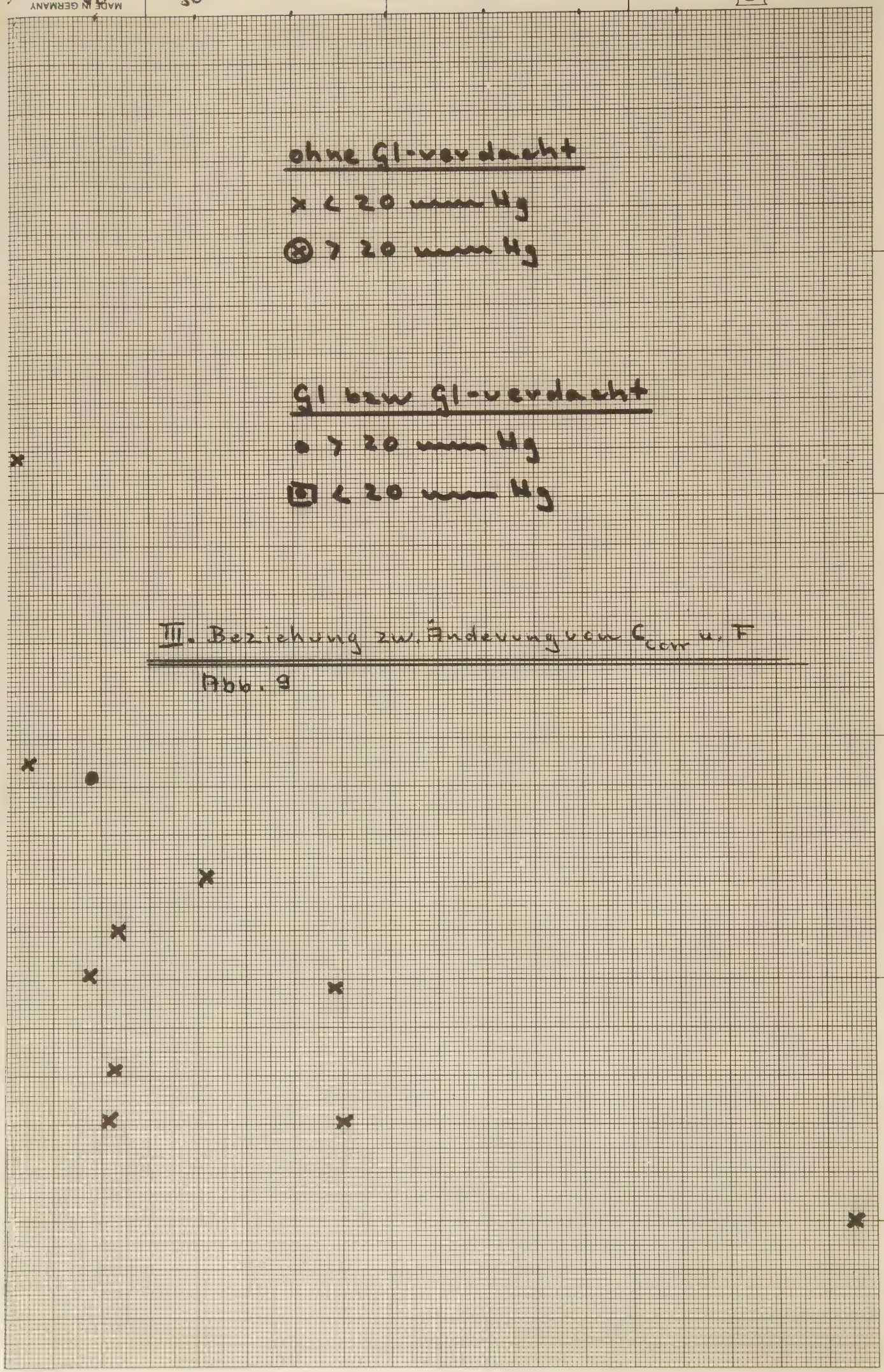


Abb. 8

II. Beziehung zwischen der Änderung von P und C_{corr}



SELECTA A 4 210 x 297 mm
MADE IN GERMANY

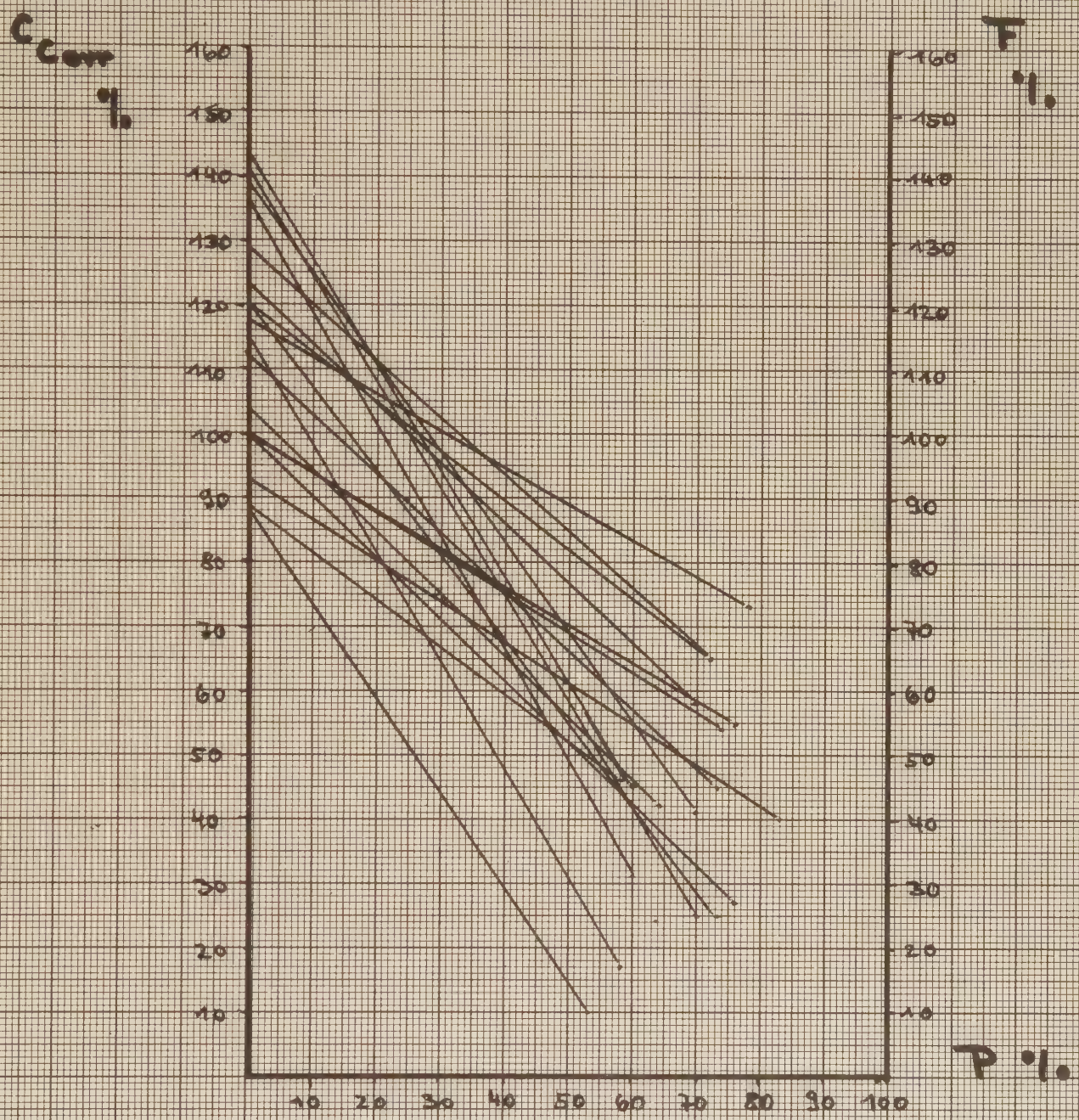


III. Beziehung zw. Änderungen von C_{corr} u. F

Abb. 9

normale Augen (19 A)

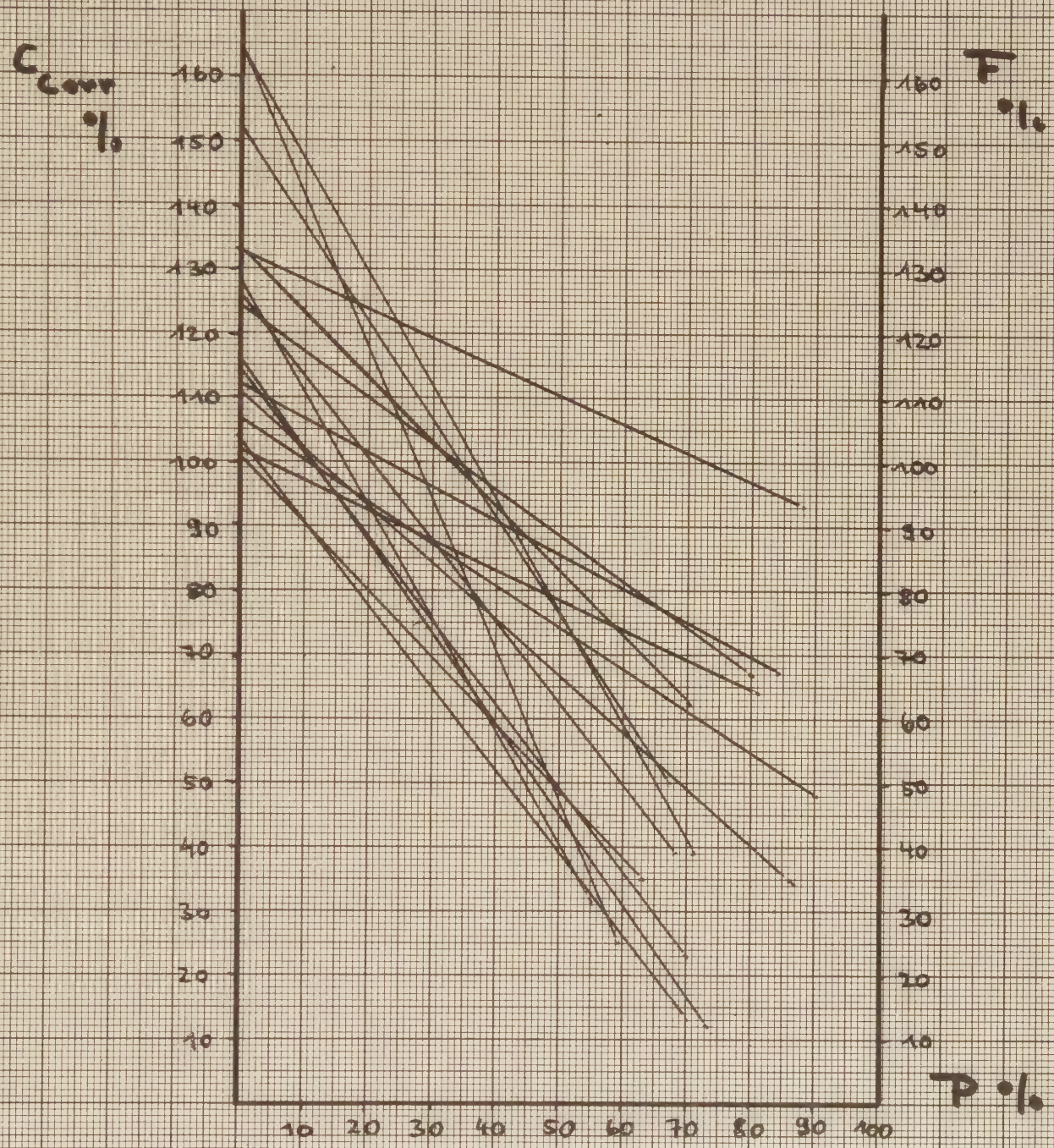
Abb. 10



Din A 4 210x297 mm

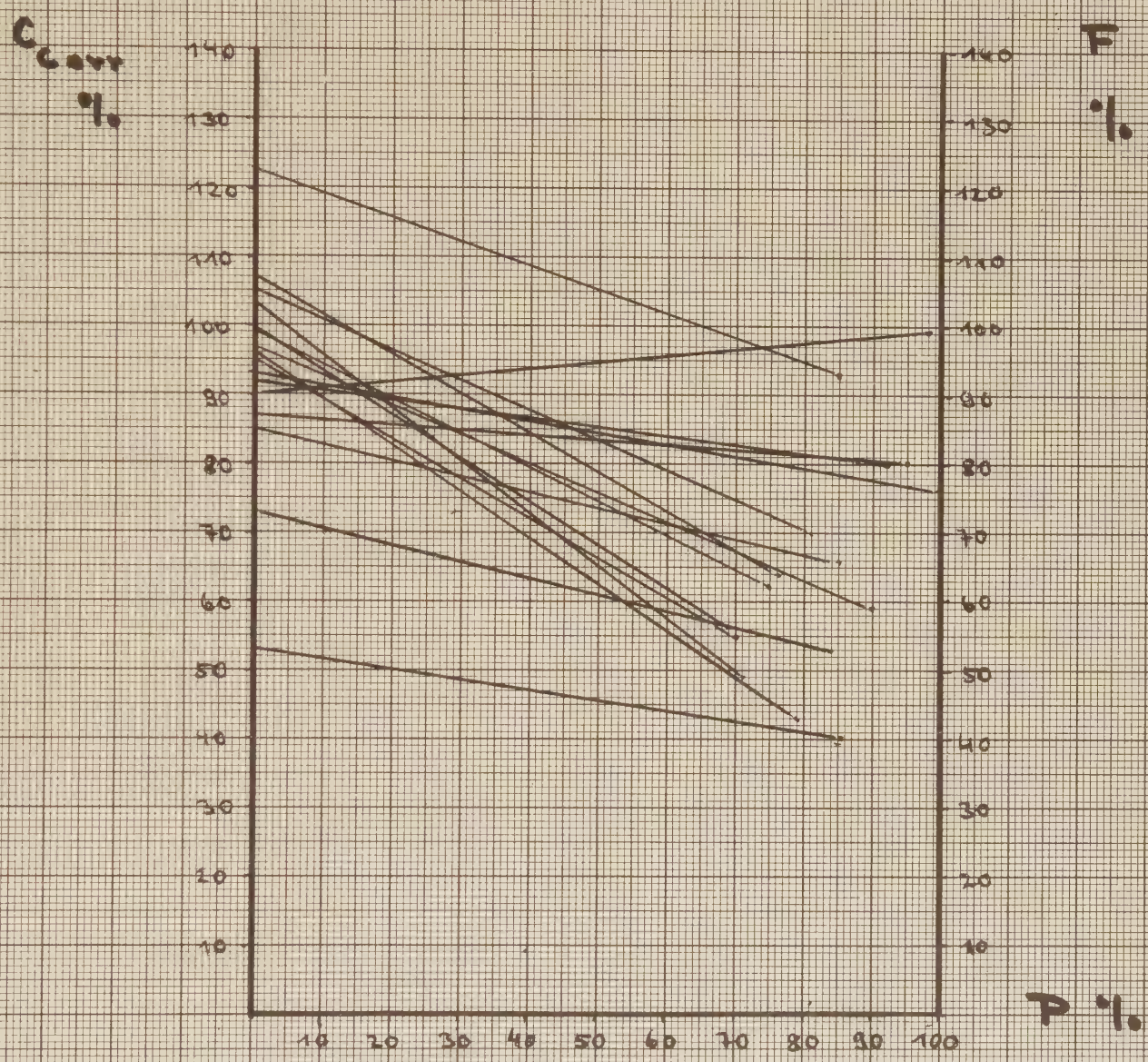
normale Augen (15 A)

Abb. 11



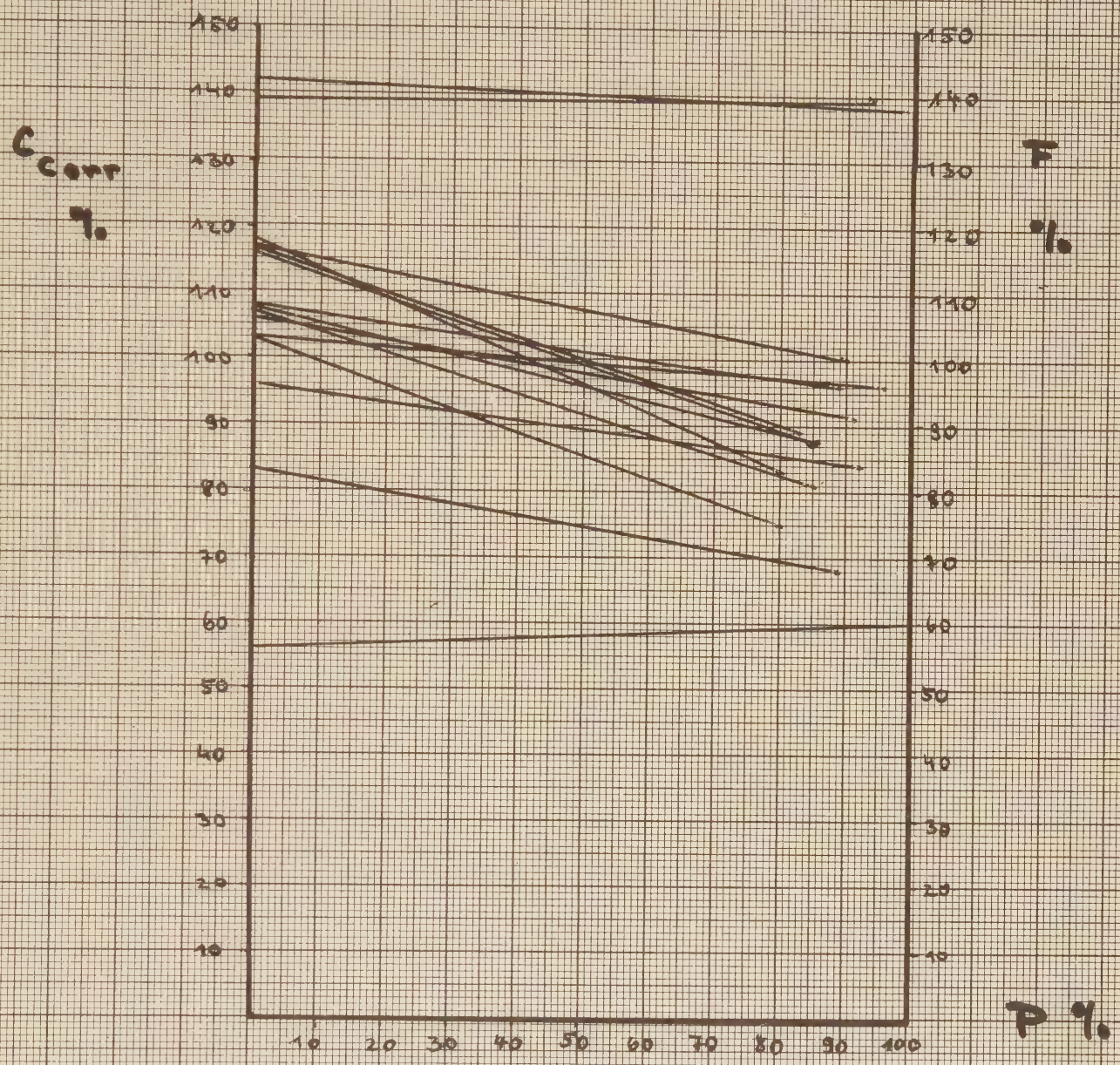
Glaukom-Augen (16 A)

Abb. 12



Glaukom-Augen (15 A)

Abb. 13



Normale Augen (37 Augen)

	P_I	P_{II}		C_I	C_{II}	
x Ha	22	21,8	-o,91 %	o,232	o,24	+ 3,45 %
Wa	21	15	-28,57 %	o,26	o,226	-13,o7 %
Ob	15	1o,9	-27,33 %	o,198	o,182	- 8,o8 %
Ze	18,5	11	-4o,54 %	o,181	o,164	- 9,39 %
Jü	14,3	9,9	-3o,77 %	o,2o8	o,218	+ 4,8 %
El	15,6	1o	-35,89 %	o,258	o,188	-27,13 %
Schn	14,3	1o,9	-23,77 %	o,272	o,188	-3o,88 %
Sa	16,8	9,7	-42,27 %	o,332	o,176	-46,98 %
Kr	17	9,9	-41,76 %	o,324	o,218	-32,71 %
Ra	14,3	1o	-3o,o6 %	o,216	o,23	+ 6,48 %
Sn	15	1o,9	-27,33 %	o,322	o,254	-21,12 %
Sn	15,6	13	-16,66 %	o,29	o,218	-24,82 %
Ob	15,6	12	-23,o7 %	o,174	o,146	-16,o9 %
Ra	13	9	-29,16 %	o,24	o,17	-28,16 %
Kr	19	14	-26,31 %	o,19	o,132	-3o,18 %

Die mit x versehenen Werte wurden in Abb. 1o und 11 nicht eingezeichnet.

Experimentell gefundene Werte für gesunde und glaukomerkrankte Augen in Tabellen eingetragen

C_{CorrI}	C_{CorrII}		F_I	F_{II}	
o,192	o,2o	+ 4,16 %	2,688	2,76	+ 2,67 %
o,212	o,26	+2o,36 %	2,8	1,82	-35 %
o,228	o,274	+2o,16 %	1,59	o,8o2	-75,33 %
o,174	o,25	+43,67 %	1,827	o,75	-55,73 %
o,284	o,396	+39,42 %	1,789	o,753	-58,94 %
o,298	o,31	+ 4,o2 %	2,26	o,62	-57,9 %
o,34	o,34	o %	2,146	o,982	-72,56 %
o,372	o,32	-11,29 %	3,273	o,544	-54,24 %
o,344	o,396	+15,12 %	3,o96	o,752	-83,37 %
o,268	o,38	+41,79 %	1,688	o,76	-75,71 %
o,37	o,41	+12,43 %	2,96	1,2o6	-54,97 %
o,33	o,3o4	- 7,88 %	2,5o8	1,52	-59,25 %
o,2o2	o,22	+ 8,91 %	1,535	o,88	-39,39 %
o,3o	o,37	+23,33 %	1,5	o,37	-42,67 %
o,18	o,18	o %	1,98	1,o8	-45,45 %

Normale Augen (37 Augen)

	P_I	P_{II}		C_I	C_{II}	
Ei	16,8	1o	-4o,47 %	o,188	o,164	-12,76 %
Kr	18,5	14,5	-2i,62 %	o,183	o,162	-11,47 %
Hü	18	13	-27,77 %	o,183	o,166	- 9,28 %
Wi	17	9	-47,o5 %	o,42	o,2o	-52,38 %
Se	17	13	-23,52 %	o,126	o,1o2	-19,o4 %
Kn	13	9,5	-26,92 %	o,176	o,14	-2o,45 %
Bu	9,5	8,5	-1o,52 %	o,14	o,14	o %
Kl	1o,5	9	-14,28 %	o,212	o,2o	- 5,66 %
Sch	14,5	11,5	-2o,68 %	o,224	o,27	+2o,53 %
Za	16,o	13	-18,75 %	o,258	o,264	+ 2,32 %
Za	15,6	1o,5	-32,69 %	o,15	o,188	+25,33 %
Pl	2o	1o,9	-45,5 %	o,214	o,152	-28,97 %
St	17,5	11	-37,14 %	o,212	o,152	-28,3o %
Ha	17	1o,5	-32,35 %	o,22	o,176	-2o,o %
Li	13	9	-3o,76 %	o,2o	o,164	-18,o %

C_{CorrI}	C_{CorrII}		F_I	F_{II}	
o,198	o,27	+36,36 %	1,742	o,54	-69,o %
o,174	o,2o6	+18,39 %	1,872	1,338	-26,76 %
o,174	o,226	+29,88 %	1,74	1,13	-35,o5 %
o,446	o,39	-12,55 %	4,o23	o,4	-9o,o5 %
o,136	o,136	o %	1,224	o,68	-44,44 %
o,24	o,28	+16,66 %	3,6	o,42	-88,33 %
o,28	o,31	+ 7,14 %	o,42	o,2	-52,38 %
o,35	o,39	+11,42 %	1,o15	o,39	-65,511 %
o,33	o,41	+24,24 %	2,145	1,435	-33,1o %
o,298	o,3o4	+ 2,o1 %	2,384	1,52	-36,24 %
o,17	o,26	+52,94 %	1,292	o,65	-49,69 %
o,194	o,25	+28,86 %	2,328	o,725	-68,85 %
o,222	o,25	+ 1,35 %	2,1o9	o,75	-64,43 %
o,23	o,29	+26,o8 %	1,84	o,725	-6o,59 %
o,28	o,32	+14,28 %	1,4	o,32	-77,14 %

Normale Augen (37 Augen)

	P_I	P_{II}		C_I	C_{II}	
Ne	14,3	8	-3o,o6 %	o,292	o,164	-44,59 %
Wi	13	11	-15,38 %	o,162	o,152	- 6,17 %
Ma	2o,5	18	-12,19 %	o,16	o,196	+22,5 %
Sch	18	12,5	-3o,55 %	o,169	o,162	- 4,14 %
Al	14	1o	-28,57 %	o,162	o,2o6	+27.16 %
x St	16	8	-5o,o %	o,274	o,314	+14,59 %
Hö	17	1o	-41,17 %	o,2o4	o,214	+ 4,9 %

Die mit x versehenen Werte wurden in Abb.1o und 11 nicht eingezeichnet.

C_{CorrI}	C_{CorrII}		F_I	F_{II}	
o,37	o,382	+ 3,24 %	2,331	o,3o	-87,12 %
o,222	o,25	+12,61 %	1,11	o,75	-32,43 %
o,14	o,186	+32,85 %	1,75	1,86	+6,28 %
o,162	o,218	+33,33 %	1,62	o,981	-37,81 %
o,146	o,24	+64,38 %	1,236	o,48	-61,16 %
o,17	o,37	+117,64%	2,512	o,38	-84,87 %
o,146	o,24	+64,38 %	1,926	o,48	-75,o7 %

Glaukomverdacht und unbehand. Glaukom

	P_I	P_{II}		C_I	C_{II}	
Kä	14,3	14	-o,2 %	o,21	o,192	-8,57 %
Kä	24	22	-8,33 %	o,186	o,16	-13,97 %
Ko	2o	17	-15 %	o,516	o,32	-26,32 %
Ko	18,5	15,6	-15,67%	o,31	o,198	-36,12 %
La	23	22	- 4,34%	o,254	o,24	- 5,51 %
Da	22	2o	- 9,o9%	o,16	o,143	-1o,62 %
Da	23	18,5	-19,56%	o,14	o,125	-1o,71 %
Li	25,8	21,5	-17,44%	o,148	o,148	o %
Li	28	22,5	-19,64%	o,184	o,148	-19,56 %
Sch	24	18	-25 %	o,23	o,183	-2o,43 %
Me	28	25	-1o,71%	o,192	o,11	-42,7o %
Me	26,5	21	-2o,75%	o,29	o,13	-55,17 %
Fu	23,7	17	-28,27%	o,o78	o,o59	-24,35 %
Kn	27	18,5	-31,48%	o,36	o,26	-27,77 %
Kn	23,7	2o	-15,61%	o,25	o,262	+ 4,o %
Br	3o,3	21	-3o,69%	o,268	o,192	-28,36 %

C_{CorrI}	C_{CorrII}		F_I	F_{II}	
o,[illegible]6	o,242	- 6,92 %	1,638	1,252	-23,56 %
o,146	o,13	- 8,45 %	2,272	1,82	-19,89 %
o,464	o,246	-46,98 %	5,568	2,214	-6o,23 %
o,31	o,228	-26,45 %	3,25	1,733	-46,67 %
o,194	o,2o	+3,o9 %	2,91	2,8	- 3,78 %
o,13	o,138	+ 6,15 %	1,83	1,656	- 9,o1 %
o,11	o,13	+18,18 %	1,65	1,365	-17,27 %
o,1o4	o,122	+17,3 %	1,851	1,647	-11,o2 %
o,118	o,122	+ 3,38 %	2,36	1,769	-25,o4 %
o,176	o,174	- 1,13 %	2,816	1,74	-38,21 %
o,124	o,o77	-3,79 %	2,48	1,3o9	-41,21 %
o,2	o,12	- 4,o %	3,7	1,56	-57,83 %
o,o59	o,o61	+ 3,38 %	o,935	o,549	-41,28 %
o,25	o,25	o %	4,75	2,675	-43,68 %
o,192	o,234	+21,87 %	3,o1	2,8o8	- 6,71 %
o,162	o,154	- 4,93 %	3,612	2,o	-44,62 %

Glaukomverdacht und unbehand. Glaukom

	P_I	P_{II}		C_I	C_{II}	
Br	25,8	21,6	-15,50%	o,23	o,168	-26,94 %
Bre	25,8	18,5	-24,41%	o,266	o,2o8	-21,8 %
Bre	26,5	25	- 5,66%	o,11	o,o96	-12,72 %
Po	13	13,5	+ o,38%	o,114	o,1o2	-1o,52 %
Po	18,5	15	-18,91%	o,153	o,126	-17,64 %
St	43	45	+ 4,44%	o,o51	o,o69	+35,29 %
St	26,5	26	- 1,88%	o,o98	o,o96	- 2,o4 %
Sti	21,8	18,5	-15,13%	o,148	o,143	- 3,37 %
Sti	21,8	18,5	-15,13%	o,136	o,119	-12,5 %
Fi	26	23	-11,53%	o,o96	o,o9	- 6,25 %
Ci	28	25	-1o,71%	o,144	o,148	+ 2,77 %
Zn	29	25,5	-13,79%	o,12	o,11	- 8,33 %
Ho	21,9	2o,5	- 6,39%	o,o65	o,o85	+3o,76 %
Kn	24	22	- 8,33%	o,178	o,16	-1o,11 %
Kn	23,7	21	-11,39%	o,194	o,148	-23,71 %

C_{CorrI}	C_{CorrII}		F_{I}	F_{II}	
o,16	o,136	-15,o %	2,848	1,868	-34,41 %
o,184	o,198	+ 7,o %	3,275	2,o79	-36,51 %
o,o77	o,o67	-12,98 %	1,424	1,139	-2o,o1 %
o,152	o,136	-1o,52 %	o,76o	o,748	- 1,57 %
o,138	o,146	+ 5,79 %	1,449	1,o22	-29,46 %
o,o23	o,o13	-43,47 %	o,8o5	o,481	-4o,24 %
o,o47	o,o67	+42,55 %	o,869	1,2o6	+38,78 %
o,122	o,142	+16,39 %	1,683	1,491	-11,4 %
o,114	o,122	+ 7,o1 %	1,573	1,281	-18,56 %
o,o64	o,o73	+ 8,95 %	1,146	1,o95	- 4,45 %
o,o86	o,1o1	+17,44 %	1,72	1,717	- o,17 %
o,o71	o,o72	+ 8,45 %	1,491	1,3o9	-12,2o %
o,o56	o,o78	+39,28 %	o,7	o,975	+39,28 %
o,136	o,13	- 4,41 %	2,176	1,82	-16,36 %
o,148	o,122	-17,56 %	2,323	1,586	-31,72 %

Lebenslauf

Name	Helga Marquardt-Zettl	
Geburtstag	30.10.1940	
Geburtsort	Prag	
Staatsangehörigkeit	deutsch	
Konfession	röm.-kath.	
Stand	verheiratet	
Vater	Dr.med.Wolfgang Zettl	
Schulbildung	1946 - 1950	Volksschule München
	1950 - 1953	Realgymnasium an der Wilhelmstraße München
	1953 - 1955	Realgymnasium Maria Ward Nymphenburg (Abitur war dort nicht möglich)
	1955 - 1960	Realgymnasium der Armen Schulschwestern am Anger
		Juli 1960 Abitur
Universität München	WS 1960	Beginn mit dem Studium der Humanmedizin
	WS 1962	Vorphysikum
	WS 1964	Physikum
	WS 1967	Staatsexamen
	22. Juni 1967	Berechtigung über die Tätigkeit als Medizinalassistentin
Tätigkeit als Medizinalassistentin	August - November 1967	Universitätsaugenklinik München
	Dezember - Juni 1968	Rotes Kreuzkrankenhaus II München - Chir.Abt.

Helga Marquardt-Zettl